

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-269167

(43)Date of publication of application : 15.10.1996

(51)Int.Cl.

C08G 59/22
C08G 59/40
C08G 59/62
C08L 63/00
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 07-078776

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 04.04.1995

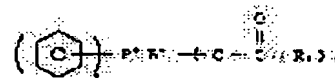
(72)Inventor : OTA MASARU
HONDA HIROMI

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEMICONDUCTOR SEALING USE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an epoxy resin composition having excellent normal temperature storage characteristics, capable of remarkably improving the curing characteristics in molding, exhibiting excellent soldering crack resistance and having high productivity by using a crystalline epoxy resin, a specific cure accelerator and triphenylphosphine.

CONSTITUTION: This epoxy resin composition contains (A) a crystalline epoxy resin having a melting point of 50-150° C, (B) a phenolic resin hardener, (C) a cure accelerator of formula I (R1 is group of formula II or formula III), (D) triphenylphosphine and (E) an inorganic filler (e.g. spherical silica powder) as essential components. The amount of the component E in the total composition is 75-93wt.%. Preferably, the component A is a resin expressed by formula IV (R3 is II or CH3), the amount of the cure accelerator of formula I in the total cure accelerators is ≥50wt.% and the amount of the component D is ≥10wt.%.



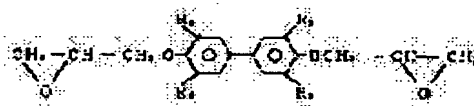
I



II



III



IV

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3056667

[Date of registration]

14.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-269167

(43)公開日 平成8年(1996)10月15日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 G 59/22	NH Q		C 0 8 G 59/22	NH Q
59/40	N J L		59/40	N J L
59/62	N J S		59/62	N J S
C 0 8 L 63/00	N K T		C 0 8 L 63/00	N K T
H 0 1 L 23/29			H 0 1 L 23/30	R
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-78776

(22)出願日 平成7年(1995)4月4日

(71)出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72)発明者 太田 賢

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友

ベークライト株式会社内

(72)発明者 本田 博美

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友

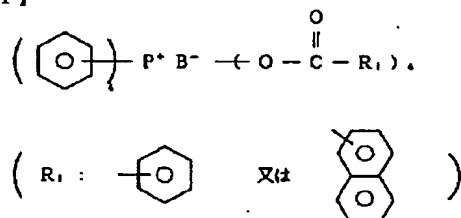
ベークライト株式会社内

(54)【発明の名称】 半導体封止用エポキシ樹脂組成物

(57)【要約】

【構成】 融点50～150℃の結晶性エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、下式で示される硬化促進剤及び無機充填材を必須成分とし、かつ全組成物中に該無機充填材を75～93重量%含む半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【化1】



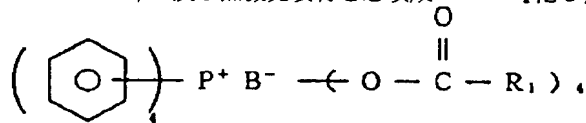
【効果】 常温保存特性に優れ、成形時の硬化特性を大幅に改善でき、かつ耐半田クラック性に優れており生産性を大きく向上できる。

【特許請求の範囲】

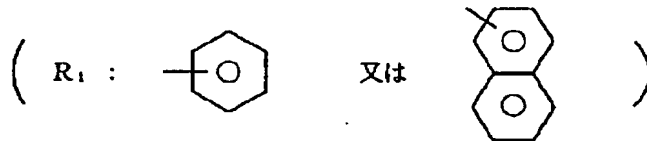
【請求項1】 融点50～150℃の結晶性エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、式(1)で示される硬化促進剤、トリフェニルホスフィン及び無機充填材を必須成分とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

* 分とし、かつ全組成物中に該無機充填材を75～93重量%含むことを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【化1】



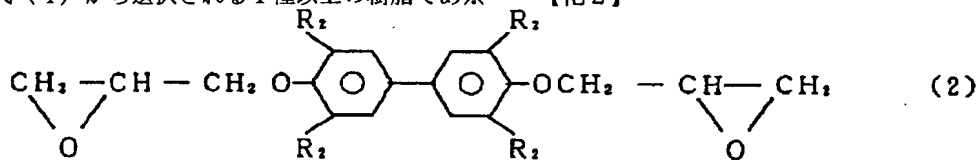
(1)



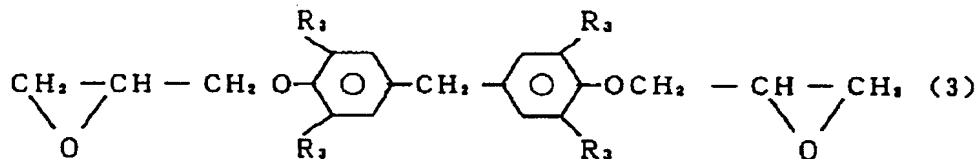
【請求項2】 結晶性エポキシ樹脂が、式(2)、式(3)及び式(4)から選択される1種以上の樹脂であって、

※ 請求項1記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

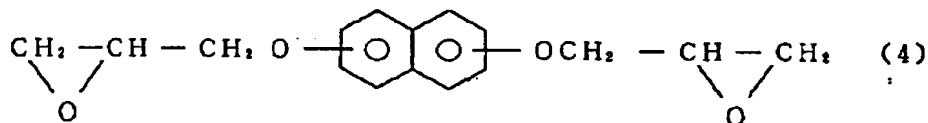
【化2】

(R₂ : -CH₃ 又は -H)

【化3】

(R₃ : -CH₃ 又は -H)

【化4】



【請求項3】 全硬化促進剤量中に、式(1)で示される硬化促進剤が50重量%以上で、かつトリフェニルホスフィンが10重量%以上である請求項1又は請求項2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、樹脂組成物の常温保存特性、成形性に優れた表面実装対応の半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 IC本体を機械的、化学的作用から保護するためにエポキシ樹脂系半導体封止樹脂組成物が開

発、生産されてきた。この樹脂組成物に要求される項目は、ICチップの種類、封止されるパッケージの構造、使用される環境等によって変化しつつある。現在、最も大きな要求項目は、パッケージを実装する際に発生するクラック、いわゆる半田クラックの改善であり、この要求に対し種々検討された結果、無機充填材量を多く含む樹脂組成物で耐半田クラックはかなり改善された。この無機充填材の高充填の手法としては、無機充填材の粒度分布や形状の変更、エポキシ樹脂及びフェノール樹脂の粘度の低減である。両手法を同時に用いる場合が殆どであるが、樹脂粘度の低減によって以下のような問題が発生している。樹脂の分子量を小さくして樹脂粘度を低く

しており、これにより分子が動き易くなり、反応の初期段階では架橋反応が速やかに進み、従って樹脂混練時に一部の架橋反応が進み所定の流動性が発現せず、又同じ理由から常温でも反応が起こり易く、従って樹脂組成物の常温保存特性が低下するという欠点があった。更に他の欠点として、硬化性が低いということが挙げられる。即ち、樹脂は元々低分子のために、初期の反応性は高いが反応の最終段階においては逆に架橋密度が十分に上がらず、封止樹脂組成物の硬化性が低い。

【0003】上記の問題を解決するために種々の検討がなされてきた。例えば、特に表面実装対応封止材に限っていないが、特公昭 51-24399 号公報にはテトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート（以下 TPP-K という）が常温保存特性と硬化性改善に有効であることが記載されている。しかし、表面実装対応の封止用エポキシ樹脂組成物に対しては、この TPP-K では、十分に効果的であるとはいえない。特に、常温保存特性に関していえば、この TPP-K は、他の従

* 来の硬化促進剤同様に良好な特性を有していない。

【0004】

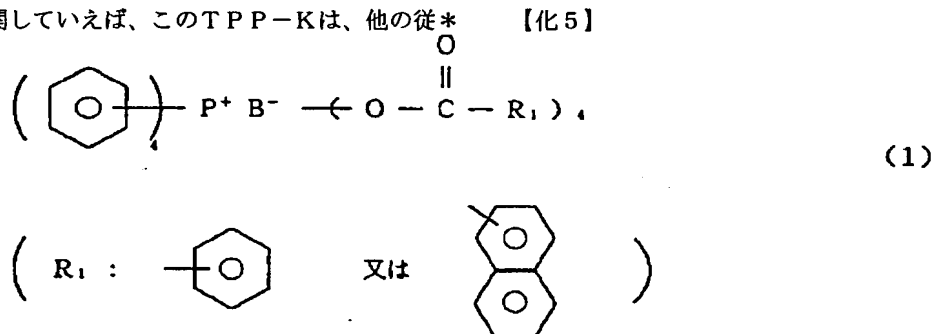
【発明が解決しようとする課題】本発明は、これらの問題を解決するために種々の検討の結果なされたものであり、結晶性エポキシ樹脂、式（1）の硬化促進剤及びトリフェニルホスフィンを用いることにより、耐半田クラック性に優れ、成形時の硬化性を大幅に改善すると同時に、樹脂組成物の常温保存特性を改善できる半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、融点 50～150℃の結晶性エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、式（1）で示される硬化促進剤、トリフェニルホスフィン及び無機充填材を必須成分とし、かつ全組成物中に該無機充填材を 75～93 重量%含む半導体封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0006】

【化 5】

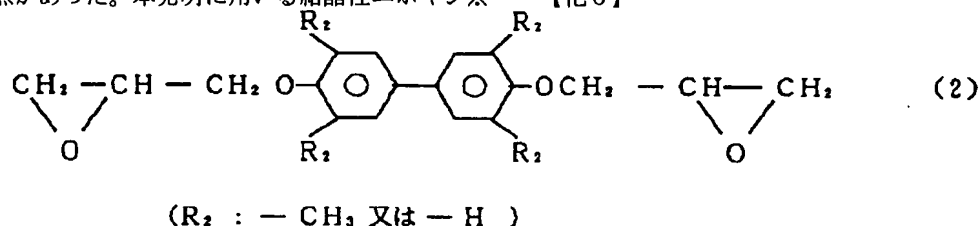


【0007】以下、本発明を詳細に説明する。本発明で用いられる結晶性エポキシ樹脂は、フェニル、ビフェニル、ビスフェノール、ナフタレン等の平面構造を有する分子を主鎖に有し、比較的分子量で、その結果、結晶性を示すものである。耐半田クラック性の向上のために全組成物中の無機充填材量を 75～93 重量%とすると、組成物の粘度を実用可能な水準まで低減する必要があり、粘度の低いエポキシ樹脂の使用が望ましい。従来のエポキシ樹脂、例えばオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂の低粘度タイプを用いても、熔融粘度が十分に低下せず、かつエポキシ樹脂自体が常温で融け易く、作業性に難点があった。本発明に用いる結晶性エポキシ※

30※樹脂は、これらの難点を一挙に解決することのできるものである。このエポキシ樹脂は、結晶性が高いため常温では固体であるが、一旦熔融すると極めて低粘度の液体になる特性を有している。結晶性エポキシ樹脂の中で好ましいものとしては、式（2）のビフェニル型エポキシ樹脂、式（3）のビスフェノール型エポキシ樹脂及び式（4）のナフタレン型エポキシ樹脂が挙げられ、これらは単独でも混合して用いても差し支えない。式（2）中の R₂ はメチル基が好ましく、また式（3）中の R₃ もメチル基が好ましい。

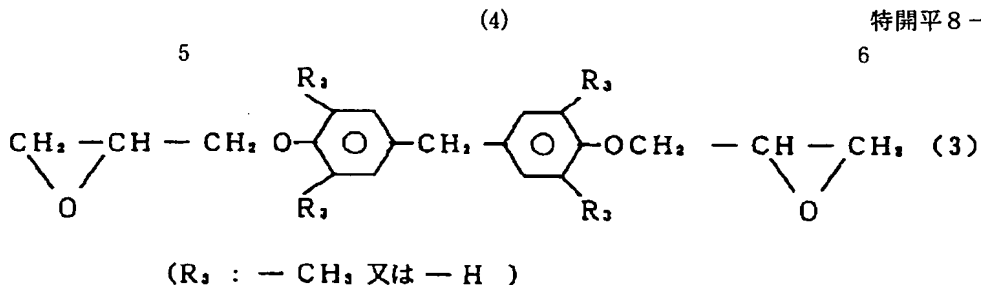
【0008】

【化 6】

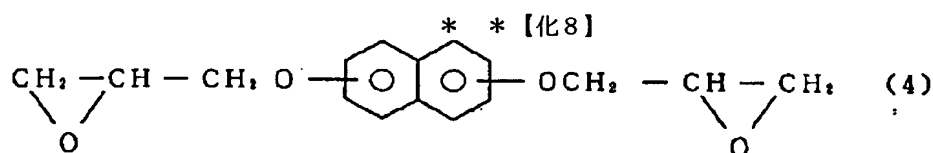


【0009】

【化 7】



【0010】



【0011】本発明の結晶性エポキシ樹脂は、常温保存特性、成形時の硬化特性及び耐半田クラック性を損わない範囲で他のエポキシ樹脂、例えばオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂等と併用してもよい。結晶性エポキシ樹脂の融点（測定方法：DSC法）は、50～150℃である必要がある。融点が50℃未満だと常温にて融解しやすく、前混合工程等での作業性に難点がある。又融点が150℃を越えると混練装置中で融解せず、均一な混練ができない。

【0012】本発明に用いられるフェノール樹脂硬化剤は、上記のエポキシ樹脂と硬化反応を行い架橋構造を形成することができる少なくとも2個以上のフェノール性水酸基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般を指し、例えばフェノールノボラック樹脂、パラキシリレン変性フェノール樹脂、メタキシリレン・パラキシリレン変性フェノール樹脂等のフェノールアラールキル樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いても差し支えない。軟化点、水酸基当量等も特に規定するものではないが、樹脂中の塩素含有量は極力低い方が長期信頼性の点から好ましい。表面実装対応の樹脂組成物には、キシリレン変性フェノール樹脂硬化剤がより望ましい。これは化学構造から分かるように、水酸基濃度が低いので、成形品の吸水率が小さく、又キシリレンとフェノールが結合している構造のために分子が適度の屈曲性を有し、硬化反応に於ける立体障害が少な

く、かつ硬化性の阻害も少なく、更に平均分子量を小さくすることによって低粘度化が可能であり、平均分子量を小さくしても化学構造から硬化性の低下等を起こしにくいという特徴を有している。全組成物中の無機充填材量を75～93重量%とするには、エポキシ樹脂同様、粘度の低いフェノール樹脂硬化剤、即ち分子量の小さい硬化剤を使用することが望ましい。

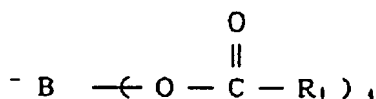
【0013】本発明に用いられる式（1）の硬化促進剤について詳細に説明する。半導体封止用エポキシ樹脂組成物に要求される常温保存特性の向上、成形時の硬化性の向上、及び樹脂組成物の低粘度化等を計るために硬化促進剤に要求される特性は、常温での活性は低いが高い温度の印加時のみに活性を発現し、一旦活性が発現すると、従来の硬化促進剤よりも強い触媒活性を示すことである。リン系の硬化促進剤をベースに、これらの条件を満たす硬化促進剤を考えてみると、以下の条件が考えられる。

①常温において低活性、高温において高活性であること。

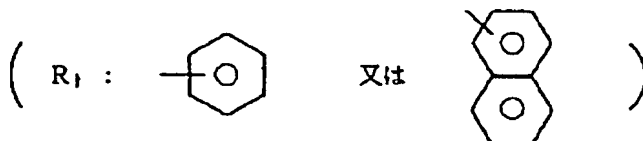
活性中心である非共役電子対が何らかの保護基でキャップされていることにより達成できると思われる。常温時はキャップは外れないが、高温が印加されるとキャップが外れて反応性が発現する。式（1）中のキャップに相当するものは、式（5）に示されるテトラ有機酸ボレートである。

【0014】

【化9】



(5)



【0015】低温ではこのテトラ有機酸ボレートは、テトラフェニルホスフォニウムカチオンとイオン結合しており外れないので、触媒反応を阻害しているが、高温が印加されるとテトラ有機酸ボレートが解離し、活性中心であるリンが露出され反応が進行する。テトラフェニルホスフォニウム部と、テトラ有機酸ボレート部の解離には高い活性化エネルギーが必要であると考えられる。そのため触媒反応の活性化エネルギーが高くなり、結果として硬化反応速度の温度依存性が高くなり、低温での反応性は低い、高温での反応性は非常に高いという理想的な潜在性硬化促進剤の反応挙動を示す。従って常温における保存性の向上、混練時に反応が少ないために封止樹脂組成物の低粘度化、更に高温印加時の高い反応性等が達成可能である。

【0016】②活性中心と保護基の結合が強すぎないこと。

例えば、TPP-Kはテトラフェニルホスフォニウムカチオンと、テトラフェニルボレートのアニオンのイオン結合が強力なので、融点が300℃となり樹脂組成物の製造時に、単に混練しても均一分散ができず、硬化促進剤としての効果を十分に発現させることができない。そこでTPP-Kを原料の一部に予め熔融混合した後に樹脂組成物に混練する手法が一般的である。しかしこの方法では、TPP-Kが熔融混練時に、既に保護基のテトラフェニルボレートが外れた構造となるために、低温での反応性が高くなり、常温での保存性が低下し、目的とする効果が十分に発現しない。そこで、テトラフェニルホスフォニウムカチオンとその保護基の結合力をある程度弱めた構造が望まれる。具体的には、ボロンに結合する官能基の種類をフェニル基よりも電子吸引性の高い官能基に変えれば、ボレートアニオンの陰イオン性が低減し、テトラフェニルホスフォニウムカチオンとのイオン結合が弱くなり、その結果、融点が200～250℃となり樹脂組成物の製造時に、単に混練しても均一分散が可能となる。なお、樹脂組成物の混練温度は、通常80～120℃である。従って、これ以上の温度の融点を有する原料を均一分散させることは一般には困難と考えられる。しかし、式(1)の硬化促進剤のように樹脂との親和性が大きい化合物は、多少融点が高くても溶媒効果

によって均一分散が可能である。但し、TPP-Kのように融点が300℃を越える材料であると混練のみによる分散は困難である。

【0017】融点が200～250℃になると、フェノール樹脂硬化剤等の他の材料との熔融混合の工程が不要になるのみならず、保護基を外さない状態で硬化促進剤を樹脂組成物中に分散できるので常温での高い保存性、混練時の低反応性、即ち低温に於ける低い反応性が発現可能となる。式(1)中のR₁は、芳香族でありフェニル基、ナフチル基が特に望ましい。本発明の硬化促進剤の融点は特に限定するものではないが、均一分散の点から250℃以下がより好ましい。

【0018】本発明の硬化促進剤は、単独で用いても優れた効果を発現するが、トリフェニルホスフィンと併用すると、更にバランスの優れた効果を発現する。しかし、本発明の硬化促進剤の特徴である低温での反応性の低さは、混練温度域での反応性の極端な低さにつながり、混練時に樹脂中の低分子成分の反応まで抑制され、成形時のウスバリが発生し易くなる。また、この硬化促進剤は構造中に有機酸成分を含んでいるために、封止材としての信頼性が若干ではあるが低下する傾向にある。

本発明の硬化促進剤と比べて潜在性や硬化性は劣るが、信頼性に優れ、低温での反応促進作用があるトリフェニルホスフィンを併用することによって、性能のバランスをとることができる。本発明に用いる硬化促進剤は、式

(1)の硬化促進剤とトリフェニルホスフィンを必須成分とするが、他の硬化促進剤と併用してもかまわない。全硬化促進剤中に占める式(1)の硬化促進剤量は50重量%以上で、かつトリフェニルホスフィン量は10重量%以上が好ましい。式(1)の硬化促進剤が50重量%未満だと、上記の効果が十分に発現されず、従来の硬化促進剤系と同様の結果となる。トリフェニルホスフィンが、10重量%未満だと成形時のウスバリ特性や信頼性が低下する。併用できる硬化促進剤としては、例えばテトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7、2-メチルイミダゾール等が挙げられる。

【0019】本発明で用いられる無機充填材としては、熔融シリカ粉末、球状シリカ粉末、結晶シリカ粉末、2

20

30

40

50

次凝集シリカ粉末、アルミナ等が挙げられ、特に封止用樹脂組成物の流動性の向上という点から、球状シリカ粉末が望ましい。球状シリカ粉末の形状は、流動性改善のために粒子自体の形状は限りなく真球状であること、更に粒度分布がブロードで有ることが望ましい。又無機充填材の配合量としては、耐半田クラック性から全組成物中に75～93重量%が望ましい。無機充填材量が75重量%未満だと、低吸水性率が得られず耐半田クラック性が不十分である。93重量%を越えると高粘度化により半導体パッケージ内部の金線変形を引き起こす。

【0020】本発明の樹脂組成物は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、硬化促進剤及び無機充填材以外

*に、必要に応じてカーボンブラック等の着色剤、ブロム化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン等の難燃剤、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン等のカップリング剤、シリコンオイル、ゴム等の低応力成分を添加することができる。本発明のエポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、硬化促進剤、無機充填材、その他添加剤をミキサーにて常温混合し、ローラー、押し出し機等の混練機にて混練し、冷却後粉碎し成形材料とすることができる。

【0021】以下本発明を実施例にて具体的に説明する。

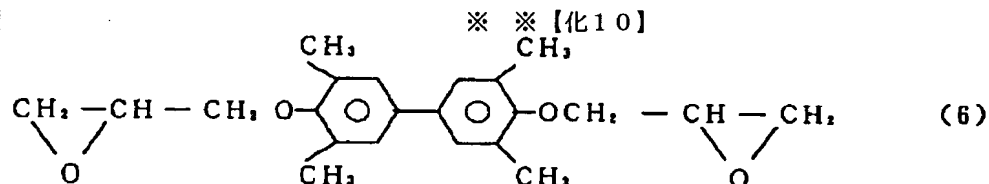
実施例1

下記組成物

式(6)のビスフェニル型エポキシ樹脂

9.37重量部

【0022】



(融点105℃)

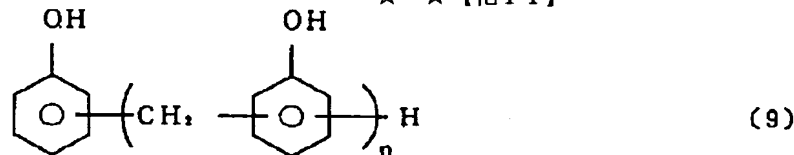
★ ★ 【0023】

式(9)のフェノールノボラック樹脂

5.08重量部

【0024】

☆ ☆ 【化11】



(軟化点80℃、水酸基当量105、n=3.2)

◆ ◆ 【0025】

球状シリカ(平均粒径15μm)

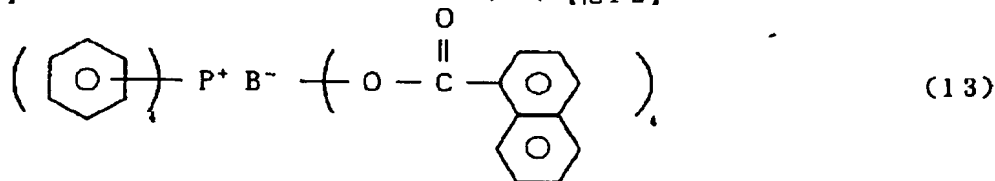
84重量部

式(13)の硬化促進剤B

0.35重量部

【0026】

* * 【化12】



(融点212℃)

※ ※ 【0027】

トリフェニルホスフィン

0.10重量部

カーボンブラック

0.2重量部

カルナバワックス

0.3重量部

臭素化フェノールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量275)

0.2重量部

三酸化アンチモン

0.4重量部

を、ミキサーにて常温混合後100℃で二軸ローラーにて混練し、冷却後粉碎し成形材料とした。得られた成形材料のスパイラルフロー、ゲルタイム、ウスバリ、常温保

存性、硬化性、更にこの成形材料で半導体素子を封止した成形品の耐半田性を評価した。評価結果を表1に示す。

【0028】評価方法

スパイラルフロー：EMMI-I-66に準じたスパイラルフロー測定用の金型を用い、金型温度175℃、注入圧力70kg/cm²、硬化時間2分で測定。

ゲルタイム：175℃に加熱した熱板上で樹脂組成物を溶融後、へらで練りながら硬化するまでの時間を測定。

ウスバリ：16pDIP成形時のペントバリの長さを測定。

常温保存性：樹脂組成物を25℃にて1週間保存した後、スパイラルフローを測定。初期のスパイラルフロー長さを100%としたときの割合を%で示す。

硬化性：ショアD硬度計を用い、金型温度175℃、硬化時間2分で測定。

耐半田性：80pQFP（厚さ1.5mm）を8個、85℃、85%、168時間処理した後、IRリフロー（240℃）にて10秒処理後のパッケージクラック個数を目視で観察。

PCBT：16pDIPを15個、ピン間に2*

*0Vの電圧を印加しながら125℃、100%RHにて200時間処理した後の不良の数。

【0029】実施例2～13

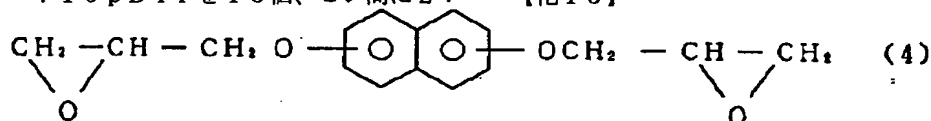
表1、表2の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、同様に評価した。これらの評価結果を表1、表2に示す。

比較例1～11

表3、表4の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、同様に評価した。比較例8で用いるテトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレートの溶融混合物とは、式(10)のフェノール樹脂80重量部に対し、テトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート20重量部を溶融混合したものである。評価結果を表3、表4に示す。以下に実施例、比較例に用いたエポキシ樹脂の式(4)、式(7)、式(11)、フェノール樹脂硬化剤の式(10)及び硬化促進剤Aの式(12)の構造式を示す。

【0030】式(4)

【化13】

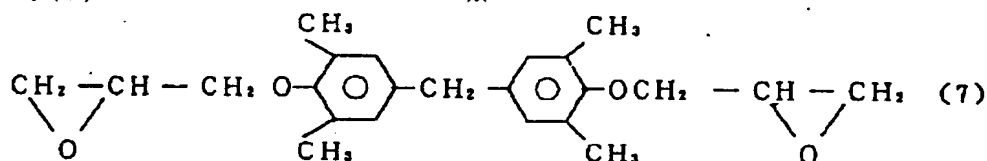


(融点51℃)

【0031】式(7)

※【化14】

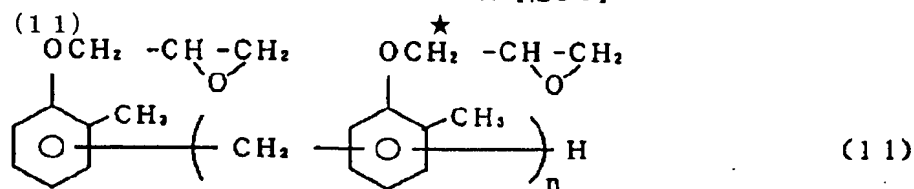
※



(融点80℃)

【0032】式(11)

★【化15】

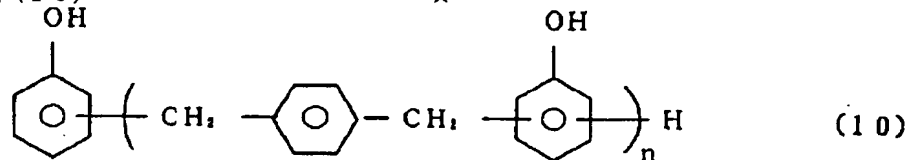


(軟化点55℃、エポキシ当量201、n=3.4)

【0033】式(10)

☆【化16】

☆

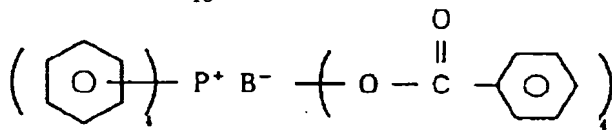


(軟化点73℃、水酸基当量175、n=2.5)

【0034】式(12)

【化17】

(融点240℃)
【0035】



(8)

特開平8-269167

14

(12)

*【表1】

*

表1

	実施例						
	1	2	3	4	5	6	7
式(6)のエポキシ樹脂	9.37			7.55	14.55	4.29	9.37
式(7)のエポキシ樹脂		9.36					
式(4)のエポキシ樹脂			8.49				
ビスフェノールF型エポキシ樹脂							
ビスフェノールA型エポキシ樹脂							
式(11)のオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂							
式(9)のフェノールノボラック樹脂	5.08	5.09	5.96		7.83	2.36	5.08
式(10)のフェノール樹脂				6.90			
球状シリカ (平均粒径15μm)	84	84	84	84	192	84	
溶融シリカ (平均粒径12μm)					76		
式(12)の硬化促進剤A							0.35
式(13)の硬化促進剤B	0.35	0.35	0.35	0.35	0.40	0.20	
トリフェニルホスフィン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.12	0.05	0.10
テトラフェニルホスフォニウム・デトラフェニルボレート							
1, 8-ジアザビシクロ (5, 4, 0) セン-7							
カーボンブラック				0.2			
カルナバワックス				0.3			
臭素化フェノールノボラック型エポキシ樹脂				0.2			
三酸化アンチモン				0.4			
スパイラルフロー (cm)	96	106	86	120	142	72	99
ゲルタイム (sec)	31	30	24	39	53	19	29
ウズバリ (mm)	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5
常温保存性 (%)	92	93	90	94	92	95	90
硬化性 (-)	86	84	88	82	80	88	85
耐平坦性 (不良数/8)	0	0	0	0	0	0	0
PCBT (不良数/15)	0	0	0	0	0	0	0

【0036】

【表2】

【0037】

表2

	実施例									
	8	9	10	11	12	13				
式(6)のエポキシ樹脂	2.62	9.37	9.37	5.24	5.24	5.24				
式(7)のエポキシ樹脂	2.62									
式(4)のエポキシ樹脂	2.61									
ビスフェノールF型エポキシ樹脂				2.61						
ビスフェノールA型エポキシ樹脂					2.61					
式(11)のオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂										
式(9)のフェノールノボラック樹脂	3.30	5.08	5.08	3.30	3.30	3.30				
式(10)のフェノール樹脂	3.30			3.30	3.30	3.30				
球状シリカ (平均粒径15 μ m)	84	84	84	84	84	84				
溶融シリカ (平均粒径12 μ m)										
式(12)の硬化促進剤A		0.20	0.23							
式(13)の硬化促進剤B	0.35	0.15		0.35	0.35	0.35				
トリフェニルホスフィン	0.10	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10				
テトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート			0.10							
1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7			0.07							
カーボンブラック										
カルナバックス			0.2							
臭素化フェノールノボラック型エポキシ樹脂			0.3							
三酸化アンチモン			0.2							
スバイアルフロ- (cm)	84	88	77	82	87	71				
ゲルタイム(sec)	31	31	29	33	34	26				
ウズバリ(mm)	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1				
常温保存性(%)	93	94	90	91	93	94				
硬化性(-)	81	83	84	80	81	85				
耐半田性(不良数/8)	0	0	0	0	0	0				
PCBT(不良数/15)	0	0	0	0	0	0				

【表3】

表3

	比較例					
	1	2	3	4	5	6
式(6)のエポキシ樹脂	9.37	9.37	15.83	2.98		
式(7)のエポキシ樹脂					9.36	
式(4)のエポキシ樹脂						8.49
ビスフェノールF型エポキシ樹脂						
ビスフェノールA型エポキシ樹脂						
式(11)のオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂						
式(9)のフェノールノボラック樹脂	5.08	5.08	8.52	1.67	5.09	5.96
球状シリカ (平均粒径15 μ m)	84	84		94	84	84
溶融シリカ (平均粒径12 μ m)			74			
式(12)の硬化促進剤A		0.20				
式(13)の硬化促進剤B	0.20		0.40	0.20	0.20	0.20
*1						
トリフェニルホスフィン	0.25	0.25	0.15	0.05	0.25	0.25
テトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート						
1, 8-ジアザビシクロ (5, 4, 0) ウンデセン-7						
カーボンブラック			0.2			
カルナバワックス			0.3			
臭素化フェノールノボラック型エポキシ樹脂			0.2			
三酸化アンチモン			0.4			
スバイラルフロー (cm)	94	91	155	21	103	77
ゲルタイム (sec)	29	29	49	15	28	23
ウズバリ (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
常温保存性 (%)	84	85	91	91	88	85
硬化性 (-)	85	79	91	95	84	80
耐半田性 (不良数/8)	0	0	8	1	0	0
PCBT (不良数/15)	0	0	0	0	0	0

*1: テトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート/式(10)=20/80 (重量比)の溶解混合物

表4

	比較例				
	7	8	9	10	11
式(6)のエポキシ樹脂		9.40	9.40	9.40	9.37
式(7)のエポキシ樹脂					
式(4)のエポキシ樹脂					
ビスフェノールD型エポキシ樹脂					
ビスフェノールA型エポキシ樹脂					
式(11)のオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂		9.46			
式(9)のフェノールノボラック樹脂	4.99	4.50	5.30	5.30	5.08
球状シリカ(平均粒径1.5 μ m)	84	84	84	84	84
溶融シリカ(平均粒径1.2 μ m)					
式(12)の硬化促進剤A					
式(13)の硬化促進剤B	0.35				0.45
*1		1.00			
トリフェニルホスフィン	0.10				
テトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート			0.20		
1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7				0.20	
カーボンブラック			0.2		
カルナバックス			0.3		
臭素化フェノールノボラック型エポキシ樹脂			0.2		
三酸化アンチモン			0.4		
スパイラルフロー(cm)	76	79	74	88	101
ゲルタイム(sec)	36	36	29	33	35
ウズバリ(mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
常温保存性(%)	98	62	75	56	95
硬化性(=)	86	84	81	82	86
耐半田性(不良数/8)	7	0	0	0	0
PCBT(不良数/15)	2	3	10	3	3

*1: テトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート/式(10)=20/80(重量比)
の溶融混合物

【0039】

【発明の効果】本発明による樹脂組成物は、常温保存特性に優れ、成形時の硬化特性を大幅に改善でき、かつ耐*

*半田クラック性に優れており生産性を大きく向上できる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H01L 23/31

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所